

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-101509

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

H04L 27/34

(21)Application number : 2001-289762

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.09.2001

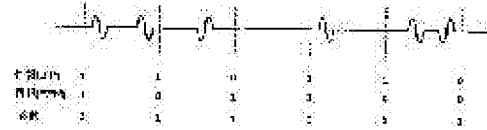
(72)Inventor : TAKAMUKAI EIJI

(54) RADIO TRANSMISSION METHOD BY ULTRAWIDE BAND COMMUNICATION, AND ITS TRANSMISSION DEVICE AND RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transmission rate of ultrawide band communications.

SOLUTION: The pulse phase is changed for each pulse according to the bit of a first information signal series information (BIP: Bi-Phase). Then, the pulse position is changed according to a bit of a second information signal series information (PPM: Pulse Position Modulation) and a bit of a spread code. Although information of one bit has been expressed conventionally by one pulse, information of two bits, a bit of a second information signal series information (PPM), and a bit of a spread code can be expressed by one pulse using modulation method of one embodiment. A transmission rate of twice compared with conventional ultrawide band communications can be obtained without change in pulse speed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-101509

(P2003-101509A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 0 4
H 0 4 L 27/34		H 0 4 L 27/00	E 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

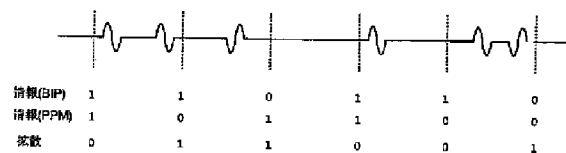
(21) 出願番号	特願2001-289762(P2001-289762)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成13年9月21日(2001.9.21)	(72) 発明者	高向 英治 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	10009/559 弁理士 水野 浩司 (外1名)
		Fターム(参考)	5K004 AA07 HA00 5K022 EE02 EE22

(54) 【発明の名称】 ウルトラワイドバンド通信による無線伝送方法及びその送信装置、受信装置

(57) 【要約】

【課題】 ウルトラワイドバンド通信の伝送レートを向上させる。

【解決手段】 各パルスは第1の情報信号系列「情報(BIP)」のビットに応じてパルス位相が変更される。次に、第2の情報信号系列「情報(PPM)」のビットと、拡散符号のビットとに応じたパルス位置の変更が行われる。従来は一のパルスで1ビットの情報が表されていたが、本実施の形態にかかる変調方法によれば、一のパルスで、第1の情報信号系列「情報(BIP)」の1ビットと第2の情報信号系列「情報(PPM)」のビットとの2ビットの情報を表すことが可能となり、パルス速度を変えることなく従来のウルトラワイドバンド通信の変調方式に比べて2倍の伝送レートを得ることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウルトラワイドバンド通信による無線伝送方法において、
情報信号系列にパルス位置変調をかけるステップと、
該パルス位置変調により得られた情報信号系列にバイフェーズ変調をかけるステップとを具備することを特徴とする無線伝送方法。

【請求項2】 ウルトラワイドバンド通信による無線伝送方法において、
第1の情報信号系列にパルス位置変調をかけてパルス位置変調信号を生成するステップと、
該パルス位置変調信号に基づいてインパルス信号列を生成するステップと、
該インパルス信号列のインパルスの位相を、第2の情報信号系列と第2の拡散符号系列との重畳信号に応じて変更するステップとを具備することを特徴とする無線伝送方法。

【請求項3】 クロック信号を生成するクロック発振手段と、
該クロック手段に接続され、クロック信号のパルス位置を第1の情報信号系列に応じて変更する可変時間遅延手段と、
該可変時間遅延手段から出力されるパルス位置が変更された信号に基づいて、パルス信号列を生成するパルス発生手段と、
該パルス発生手段から出力される該パルス信号列のパルスの極性を第2の情報信号と第2の拡散符号により変更する極性制御手段とを有することを特徴とするウルトラワイドバンド通信のための送信装置。

【請求項4】 請求項3に記載の無線送信装置において、
前記可変時間遅延手段は、さらに第1の拡散符号系列を受け取り、前記第1の情報信号系列と該第1の拡散符号系列とに基づいて、前記クロック信号のパルス位置を変更することを特徴とするウルトラワイドバンド通信のための送信装置。

【請求項5】 第2の拡散符号系列に対応する逆拡散信号を生成する手段と、
該逆拡散信号を生成する手段に接続され、第1の遅延逆拡散信号を生成する可変時間遅延手段と、
該第1の遅延逆拡散信号に第2の拡散符号のチップレートの $1/2$ の遅延を加えた第2の遅延逆拡散信号と受信信号とを重畳して得られる第1の重畳信号を積分して第2の情報信号系列を復元して出力する手段と、
受信信号と該第1の遅延逆拡散信号とを重畳して得られる第2の重畳信号と、受信信号と該第1の遅延逆拡散信号に第2の拡散符号のチップレート分の遅延を加えた第3の遅延逆拡散信号とを重畳して得られる第3の情報信号との差分信号をつくり、該差分信号を積分することにより第1の情報信号系列を復元して出力する手段と、を

具備することを特徴とする、ウルトラワイドバンド通信のための受信装置。

【請求項6】 請求項5に記載のウルトラワイドバンド通信のための受信装置において、
前記可変時間手段は、第1の拡散符号系列を受け取り、該逆拡散信号に第1の拡散符号系列に応じた遅延を加えて第1の遅延逆拡散信号を出力する、ことを特徴とするウルトラワイドバンド通信のための受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウルトラワイドバンド通信に関する変調方法及び訴の送信装置、受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高速無線伝送方式の1つとして、所定のインパルス周期を有するインパルスからなるインパルス信号列を用いて超広帯域な通信を行なうウルトラワイドバンド（UWB：Ultra Wide Band）通信方式が脚光を浴びている。UWB通信方式は2GHzから6GHzまでというような、従来の無線通信方式よりもはるかに広い周波数帯域を使い、その一方で送信電力は熱雑音以下に抑え、他のシステムへの干渉を与えずらいという方式である。

【0003】ウルトラワイドバンド通信（ウルトラワイドバンド伝送方式）は、基本的には、非常に細かいパルス幅（例えば1ns（ナノ秒）以下）のパルス列からなる信号を用いて、ベースバンド伝送を行うものである。また、その占有帯域幅は、占有帯域幅をその中心周波数（例えば1GHzから10GHz）で割った値がほぼ1となるようなGHzオーダーの帯域幅であり、所謂W-CDMA方式やcdma2000方式、並びにSS（Spread Spectrum）やOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）を用いた無線LANで使用される帯域幅に比べて、超広帯域なものとなっている。

【0004】また、ウルトラワイドバンド伝送方式は、その低い信号電力密度の特性により、他の無線システムに対し干渉を与えにくい特徴を有しており、既存の無線システムが利用している周波数帯域にオーバーレイ可能な技術として期待されている。さらに広帯域であることからパーソナルエリアネットワーク（Personal Area Network：PAN）の用途で、100Mbpsレベルの超高速無線伝送技術として有望視されている。

【0005】UWB通信方式を実現するにあたっては、様々な通信方式が提案されているが、その代表的な変調方式に、バイフェーズ（Bi-Phase）変調方式とパルス位置変調（PPM：Pulse Position Modulation）方式とがある。

【0006】[バイフェーズ変調方式] また、バイフェーズ変調方式は、0/1情報としてパルスの位相の変化を用いる変調方式である。

【0007】図7は、バイフェーズ変調方式により変調されたパルス列の波形図である。図のように、変調されたパルス列には、位相の反転している2つのパルスが存在し、パルスの位相は、情報ビットの0/1を表している。

【0008】図8は、ウルトラワイドバンド伝送方式におけるバイフェーズ変調方式による送信装置の構成例を示す図である。クロック発振手段801は周期タイミング信号を発生する。ここではピコ秒程度の高いタイミング精度を有する電圧制御発生器を備えている。この信号はパルス生成手段802に入力される。パルス生成手段802は該クロック周波数に応じたパルス列信号を発生する。一方、情報信号と該情報信号を拡散するための拡散符号とがEXOR回路803に入力され、EXOR回路803は情報信号を拡散した拡散信号を出力する。パルス生成手段の出力は極性制御手段804に接続される。また、前記拡散信号も極性制御手段803に入力される。

【0009】極性制御手段804は、拡散信号の0/1に応じてパルス信号列の各パルスの位相を制御し、これをアンテナを介して送信するものである。

【0010】図9は、ウルトラワイドバンド伝送方式でのバイフェーズ変調方式の受信装置の構成例を示すブロック図である。

【0011】無線信号は、アンテナ901で受信される。この受信信号は、乗算器907、913、910に出力される。

【0012】拡散符号生成器904は、クロック発生手段903の周波数で拡散符号系列をパルス発生器905に出力する。パルス発生器905では、パルスを発生させると共に、拡散符号生成器904から出力された拡散符号系列をパルスに重畳して、遅延器906、912及び乗算器910に出力する。

【0013】遅延器906では、拡散符号系列を重畳したパルスを1/2パルス幅遅延させて乗算器907に出力する。また、遅延器912では、拡散符号系列を重畳したパルスを1パルス幅遅延させて乗算器913に出力する。

【0014】したがって、乗算器907では、送信データを復調するための、拡散符号系列を重畳したパルスが受信信号に乗算され、逆拡散処理が行われる。また、乗算器910では、遅延器906の出力より1/2パルス幅先行したタイミングで、拡散符号系列を重畳したパルスが受信信号に乗算され、逆拡散処理が行われる。また、乗算器913では、遅延器906の出力より1/2パルス幅遅延した、拡散符号系列を重畳したパルスが受信信号に乗算され、逆拡散処理が行われる。

【0015】乗算器907の乗算結果は、積分器908に出力され、積分器908で積分されて受信データとして出力される。乗算器910の乗算結果は、積分器91

1に出力され、積分器911で積分されて差分器915に出力される。乗算器913の乗算結果は、積分器914に出力され、積分器914で積分されて差分器915に出力される。

【0016】差分器915では、積分器911の出力と積分器914の出力の差分をとり、その差分をループフィルタ916に出力する。この出力は受信タイミングオフセットによりS字カーブを示す特性となる。

【0017】したがって、この差分についてループフィルタ916でフィルタリングした出力(差分)をクロック発生手段903にフィードバックする。参照符号909は、このようなタイミング同期を行うタイミング同期回路(DLL: Delay Lock Loop)を示す。

【0018】クロック発生手段903では、ループフィルタ916の出力が正ならば拡散符号系列の発生位相を若干遅らせ、負ならば拡散符号系列の発生位相を若干進めるように制御する。これにより、ループフィルタ916の出力(差分)がゼロになり、乗算器907に供給される拡散符号系列を重畳したパルスと受信信号の位相が揃うことになり、逆拡散出力が最大となる。

【0019】[パルス位置変調] PPM方式は、拡散信号の0/1情報に合わせてパルスの生成タイミングを前後に微妙にずらした信号を用いる方式であり、その詳細は例えば特表平10-508725号に記載されている。

【0020】図10にPPM方式により変調されたパルス列の信号波形例を示す。パルスの位置は、情報の0/1に応じて基準位置からその前後に移動されている。

【0021】図11は、PPM方式の別の例を示す図であり、情報と拡散符号によるパルス位置変調をかけるものである。これは、情報によるパルス位置変調では、変調後の信号のスペクトルのピークがなだらかにならないため、さらに大きな疑似乱数によりパルス位置変調をかけることによって、スペクトルの拡散を図るものである。

【0022】次にPPM方式の送信装置及び受信装置の構成例を説明する。

【0023】図12は、ウルトラワイドバンド伝送方式におけるPPM方式による送信装置の構成例を示す図である。PPM方式による送信装置の構成については例えば、特表平10-508725号公報の図10に示されている。

【0024】図12において、クロック発生手段101は周期タイミング信号を発生する。ここではピコ秒程度の高いタイミング精度を有する電圧制御発生器を備えている。このタイミング信号は可変時間遅延手段1202に入力される。可変時間遅延手段1202には、情報信号と拡散符号とが入力され、可変時間遅延手段は、これら入力に応じた遅延量をタイミング信号に加える。可変時間遅延手段1202の出力は、パルス生成手段120

3に渡され、パルス生成手段は、遅延が加えられたタイミング信号に応じてパルスを生成し、これをアンテナから送出する。

【0025】図13は、ウルトラワイドバンド伝送方式におけるPPM方式による受信装置の構成例を示す図である。PPM方式による受信装置の構成については例えば、特表平10-508725号公報の図14に示されている。

【0026】図13において、UWB信号はアンテナ301から入力され、乗算手段1301に入力される。一方、受信装置はクロック発生手段1304と、可変時間遅延手段とパルス発生手段1306とを備えており、これらにより逆拡散符号が生成されて受信信号と乗算されて逆拡散信号が生成される。この逆拡散信号を積分手段1302で積分し、積分値をサンプリング手段1303で取ることにより情報信号の復調が行われる。

【0027】一方、ベースバンド信号処理手段1307は受信した信号の各パルスと実質的に等価な波形を有するテンプレート信号のパルス列を含む周期タイミング信号を生成し、可変時間遅延手段1305に入力する。

【0028】この可変時間遅延手段1306は、パルス発生器1306、乗算手段1301、積分手段1302、サンプリング手段1303、ベースバンド信号処理手段というフィードバックループにより受信信号が拡散符号により正しく逆拡散されるタイミングの信号を出力することになる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】近年の無線LANの普及と情報技術の進展により、無線LANにおける動画情報やストリーミング伝送などの需要が高まっており、より大容量のデータの無線伝送が求められている。本発明は、さらなる高速伝送をウルトラワイドバンド通信によって実現することを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来のバイフェーズ変調とパルス位置変調を同時にかけることにより、伝送レートを向上させるものである。

【0031】請求項1に記載の発明は、ウルトラワイドバンド通信による無線伝送方法において、情報信号系列にパルス位置変調をかけるステップと、該パルス位置変調により得られた情報信号系列にバイフェーズ変調をかけるステップとを具備することを特徴とする。

【0032】請求項2に記載の発明は、ウルトラワイドバンド通信による無線伝送方法において、第1の情報信号系列にパルス位置変調をかけてパルス位置変調信号を生成するステップと、該パルス位置変調信号に基づいてインパルス信号列を生成するステップと、該インパルス信号列のインパルスの位相を、第2の情報信号系列と第2の拡散符号系列との重畳信号に応じて変更するステップとを具備することを特徴とする。

【0033】請求項3に記載の発明は、クロック信号を生成するクロック発振手段と、該クロック手段に接続され、クロック信号のパルス位置を第1の情報信号系列に応じて変更する可変時間遅延手段と、該可変時間遅延手段から出力されるパルス位置が変更された信号に基づいて、パルス信号列を生成するパルス発生手段と、該パルス発生手段から出力される該パルス信号列のパルスの極性を第2の情報信号と第2の拡散符号により変更する極性制御手段とを有することを特徴とする。

【0034】請求項5に記載の発明は、第2の拡散符号系列に対応する逆拡散信号を生成する手段と、該逆拡散信号を生成する手段に接続され、第1の遅延逆拡散信号を生成する可変時間遅延手段と、該第1の遅延逆拡散信号に第2の拡散符号のチップレートの1/2の遅延を加えた第2の遅延逆拡散信号と受信信号とを重畳して得られる第1の重畳信号を積分して第2の情報信号系列を復元して出力する手段と、受信信号と該第1の遅延逆拡散信号とを重畳して得られる第2の重畳信号と、受信信号と該第1の遅延逆拡散信号に第2の拡散符号のチップレート分の遅延を加えた第3の遅延逆拡散信号とを重畳して得られる第3の情報信号との差分信号をつくり、該差分信号を積分することにより第1の情報信号系列を復元して出力する手段とを具備することを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0036】〔第1の実施の形態〕本発明の第1の実施の形態はバイフェーズ変調をかけた信号にさらに、パルス位置変調をかける方法である、あるいは、パルス位置変調をかけた信号にさらにバイフェーズ変調をかけるようにしても良い。

【0037】図1は、本実施の形態にかかる変調方法により変調された信号の波形図である。この例では、まず、各パルスは第1の情報信号系列「情報(BIP)」のビットに応じてパルス位相が変更される。次に、第2の情報信号系列「情報(PPM)」のビットと、拡散符号のビットとに応じたパルス位置の変更が行われる。これらのパルス位相及びパルス位置の変更が行われた結果、図のような波形が得られる。

【0038】従来は、一のパルスで1ビットの情報が表されていたが、本実施の形態にかかる変調方法によれば、一のパルスで、第1の情報信号系列「情報(BIP)」の1ビットと第2の情報信号系列「情報(PPM)」のビットとの2ビットの情報を表すことが可能となり、パルス速度を変えることなく従来のウルトラワイドバンド通信の変調方式に比べて2倍の伝送レートを得ることが可能となる。

【0039】〔送信装置の構成例〕次に、本実施の形態にかかる変調方法を実施するための送信装置の構成例について説明する。図2は、本実施の形態にかかる変調方

法を実施するための送信装置の構成例を示すブロック図である。

【0040】該送信装置は、クロック発振手段201と、可変時間遅延手段202と、パルス発生手段203と、極性制御手段204とを有している。

【0041】クロック発振手段201は周期タイミング信号を発生する。このタイミング信号は可変時間遅延手段202に入力される。可変時間遅延手段202には、第1の情報信号系列と第1の拡散符号系列とが入力され、可変時間遅延手段202は、これら入力に応じた遅延量をタイミング信号に加える。可変時間遅延手段202の出力は、パルス生成手段203に渡され、パルス生成手段203は、遅延が加えられたタイミング信号に応じてパルスを生成し、これを極性制御手段204に出力する。かかるパルス生成手段203の出力信号には、パルス位置変調によって第1の情報信号系列が反映されている。

【0042】一方、極性制御手段204にはEXOR回路206が接続されており、第2の情報信号系列と該情報信号を拡散するための第2の拡散符号系列とがEXOR回路203に入力される。EXOR回路203は該第2の情報信号系列を拡散した拡散信号を出力する。

【0043】極性制御手段204は、EXOR回路206から供給される拡散信号の0/1に応じて、パルス信号列の各パルスの位相を制御して、バイフェーズ変調をかける。

【0044】以上の構成により、該送信装置では、第1の情報信号系列に基づいてパルス位置変調をかけ、第2の情報信号系列に基づいてバイフェーズ変調をかけた送信信号が生成され、アンテナ205を介して送信されるものである。

【0045】〔受信装置の構成例〕次に、本実施の形態にかかる受信装置の構成例について説明する。図3は、本実施の形態にかかる受信装置の構成例を示すブロック図である。

【0046】該受信装置の基本的な構成は、従来のバイフェーズ方式の受信装置（図9）とほぼ同様である。相違する点は、パルス発生手段905と、遅延手段906、乗算手段910、遅延手段912との間に可変時間遅延手段301が設けられている点、およびパルス位置変調による成分を復調する手段として、減算手段302、積分手段303、サンプリング手段304、ベースバンド信号処理手段305とを備えている点が異なっている。

【0047】可変時間遅延手段301には、送信側でパルス位置変調する際に用いた拡散符号系列1が入力される。なお、バイフェーズ変調する際に用いた拡散符号系列2は、拡散符号系列生成手段904によって供給される。

【0048】該減算手段302は、乗算手段913と、

910との出力を受け取り、両出力の差を積分手段303に出力する。積分手段303、サンプリング手段304、ベースバンド信号処理手段305は従来のパルス位置変調受信装置（図13参照）の場合と同様に、パルス位置変調された信号成分である第1の情報信号系列を出力する。また、可変時間遅延手段301に対して、タイミング情報を出力する。

【0049】また、パルス位置変調による第2の情報信号系列については、従来のパルス位置変調受信装置（図9参照）と同様に、積分手段908の出力が第2の情報信号系列の復調信号となる。

【0050】以上の構成により、本受信装置は、受信信号から第1の情報信号系列と第2の情報信号系列を復元することができる。

【0051】〔第2の実施の形態〕第1の実施の形態においては、情報信号系列と拡散符号系列の双方に対してパルス位置変調をかけているが、バイフェーズ変調とパルス位置変調を組み合わせる本発明では、情報信号系列に対してのみパルス位置変調をかける構成も取りうる。第2の実施の形態は、バイフェーズ変調と、情報信号系列に対してパルス位置変調をかけることを特徴とする。

【0052】図4は、本実施の形態における変調後のパルス信号の波形図である。図1の波形図と比べると、パルス位置の移動量が少なくなっているが、パルス位相と基準位置に対するパルス位置によって、一つのパルスで2ビットの情報を表すことができる点は同様である。

【0053】従来のパルス位置変調による変調方式のみの場合は、情報信号系列に加え、可変時間遅延手段202に対してスペクトル平坦化のための拡散符号系列を入力し、それぞれ情報信号系列と拡散符号系列の組み合わせに応じた遅延を受けたパルスを送信する必要があった。しかしながら本発明においては、バイフェーズ変調を行う際に第1の情報信号系列に拡散符号系列を乗算して入力しており、これによりスペクトルの平坦化がなされている。そのため、可変時間遅延手段202に拡散符号系列を入力しない構成を採用しても本発明は成立する。本実施の形態では、可変時間遅延手段202における拡散符号系列の入力と処理を省略できることにより、第1の実施の形態に比べて情報伝送のさらなる高速化と装置の簡単化を図ることが可能となるという利点を有する。

【0054】〔送信装置の構成例〕図5は、本実施の形態にかかる送信装置の構成例を示すブロック図である。この構成は、図2に示す第1の実施の形態にかかる送信装置の構成とほぼ同様であり、可変時間遅延手段202に疑似乱数（拡散符号系列1）が入力されない点が異なるのみである。

【0055】〔受信装置の構成例〕図6は、本実施の形態にかかる受信装置の構成例を示すブロック図である。受信装置の構成についても、第1の実施の形態にかかる

受信装置の構成とはほぼ同様であり、可変時間遅延手段202に疑似乱数（拡散符号系列1）が入力されない点が異なるのみである。

【0056】〔本実施の形態の利点〕第1の実施の形態と比べて、拡散符号系列を1つだけ用いればよいので、情報伝送のさらなる高速化と装置構成の簡略化することが可能である。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、パルス速度を変えることなく伝送レートを向上させるウルトラワイドバンド伝送方式を実現することができる。

【0058】本発明の別の態様によれば、上記効果に加えて、情報伝送のさらなる高速化と装置構成の簡略化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態にかかる変調方法により変調された信号の波形図である。

【図2】実施の形態にかかる変調方法を実施するための送信装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】実施の形態にかかる受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】実施の形態における変調後のパルス信号の波形図である。

【図5】実施の形態にかかる送信装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】実施の形態にかかる受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】バイフェーズ変調方式により変調されたパルス列の波形図である。

【図8】バイフェーズ変調方式による送信装置の構成例

を示す図である。

【図9】バイフェーズ変調方式の受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図10】PPM方式により変調されたパルス列の信号波形例を示す図である。

【図11】PPM方式の別の例を示す図である。

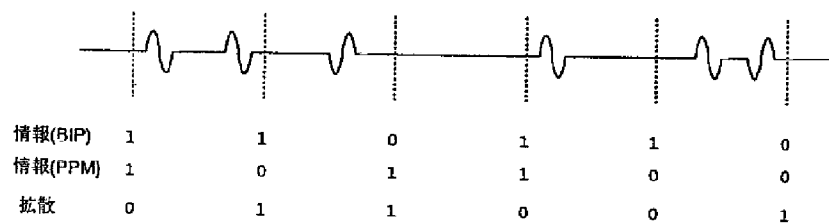
【図12】PPM方式による送信装置の構成例を示す図である。

【図13】PPM方式による受信装置の構成例を示す図である。

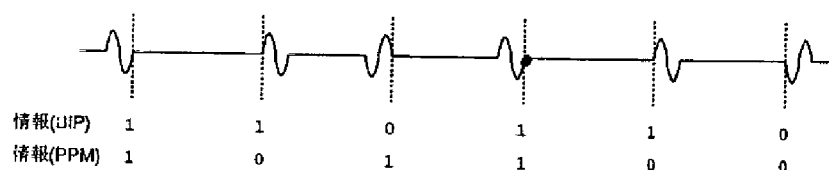
【符号の説明】

201 … クロック発振手段
202 … 可変時間遅延手段
203 … パルス生成手段
204 … 極性制御手段
301 … 可変時間遅延手段
302 … 減算手段（差分手段）
303 … 積分手段
304 … サンプリング手段（サンプル・アンド・ホールド手段）
305 … ベースバンド信号処理手段
901 … アンテナ
903 … クロック発振手段
904 … 拡散符号系列生成手段
905 … パルス発生手段
906、912 … 遅延手段
907、910、913 … 乗算手段
908、914、911 … 積分手段
915 … 減算手段（差分手段）
916 … ループフィルタ

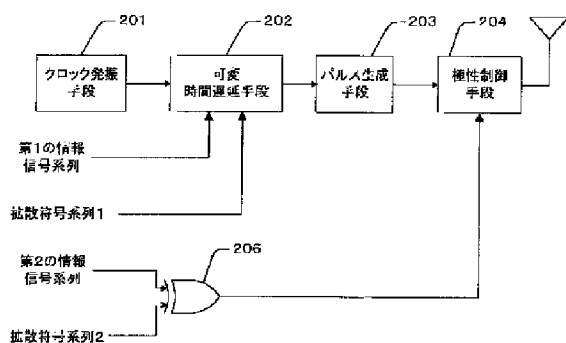
【図1】



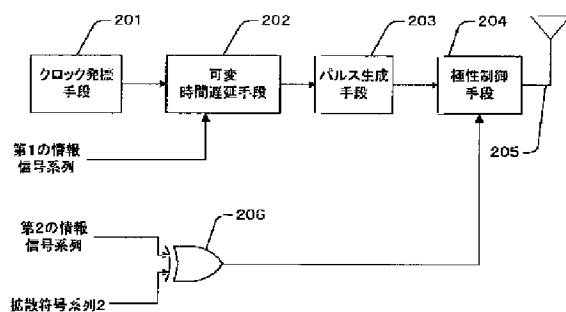
【図4】



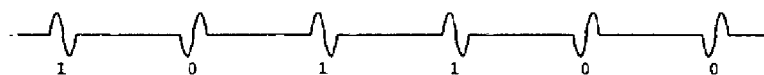
【图2】



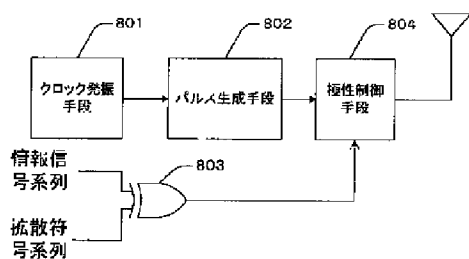
【例5】



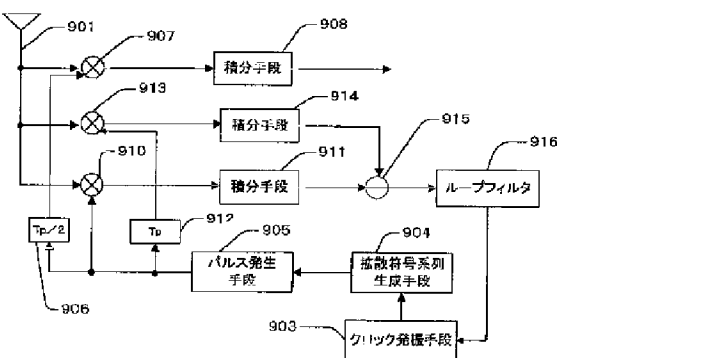
【図7】



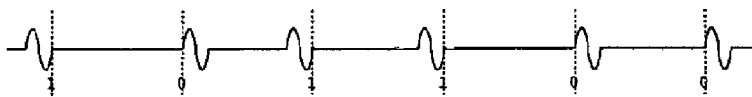
【图8】



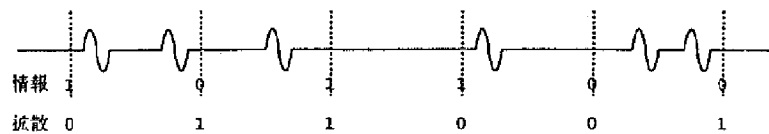
【图9】



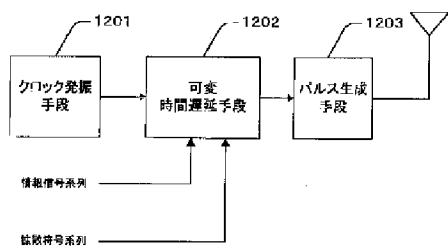
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

